



Programa de Drenagem e
**Manejo de Águas
Pluviais de Maricá**



Programa de Drenagem e
**Manejo de Águas
Pluviais de Maricá**



PREFEITURA DE
MARICÁ

PLANO DE AÇÕES



Executora



Consultoria, Gerenciamento e Engenharia

Apoio técnico



Laboratório
Água e Cidade

unesco UFRJ Poli FAU

Chair for Urban Drainage in Regions of Coastal Lowlands

Elaboração do estudo



Programa de Drenagem e **Manejo de Águas Pluviais de Maricá**

Objetivo

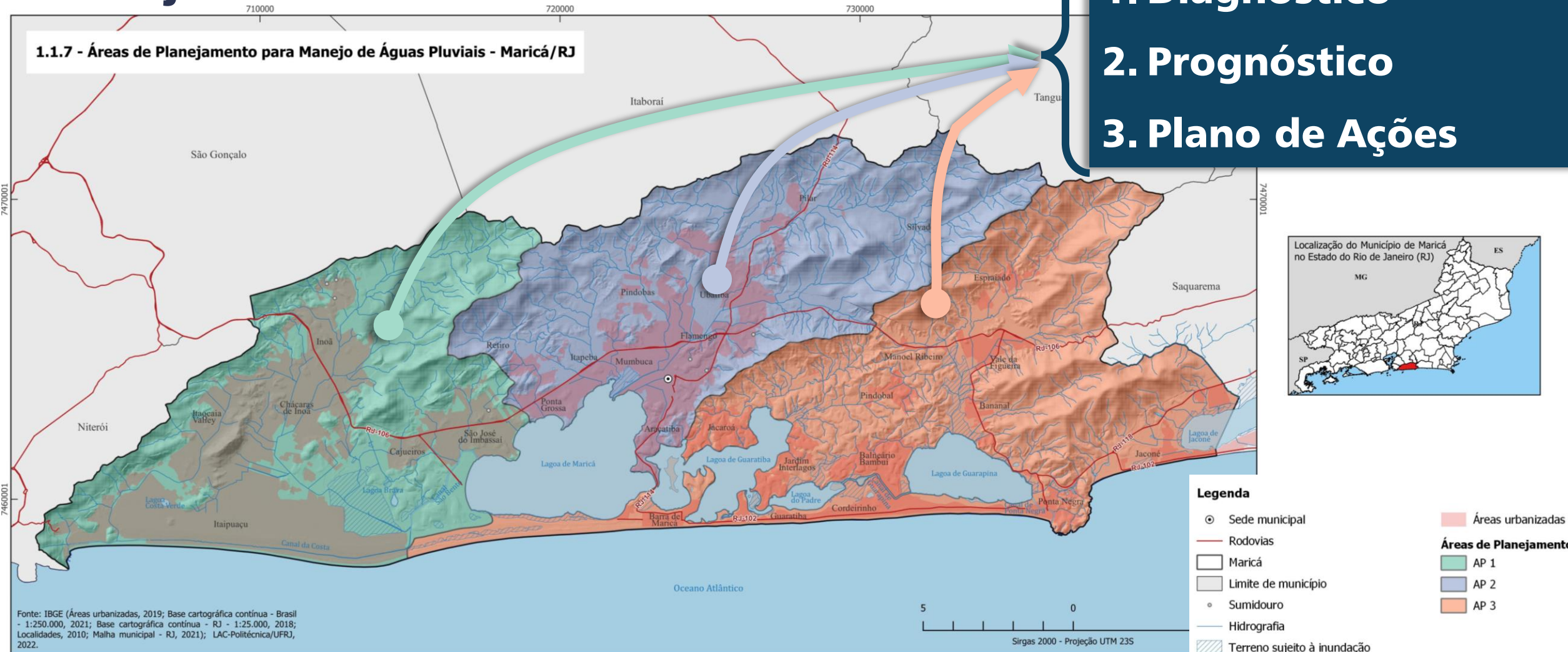
Disponibilizar ao **município de MARICÁ** um conjunto de **ferramentas** e informações para auxiliar o PLANEJAMENTO TERRITORIAL, com vistas à **redução dos riscos de inundação**, tendo o MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS como **eixo preliminar e estruturante** do planejamento urbano

Definir **diretrizes conceituais** para a **elaboração** de **ações estruturantes** e **projetos** estruturais de **ordenamento da drenagem** de águas pluviais

Planejamento das atividades

1. Diagnóstico
2. Prognóstico
3. Plano de Ações

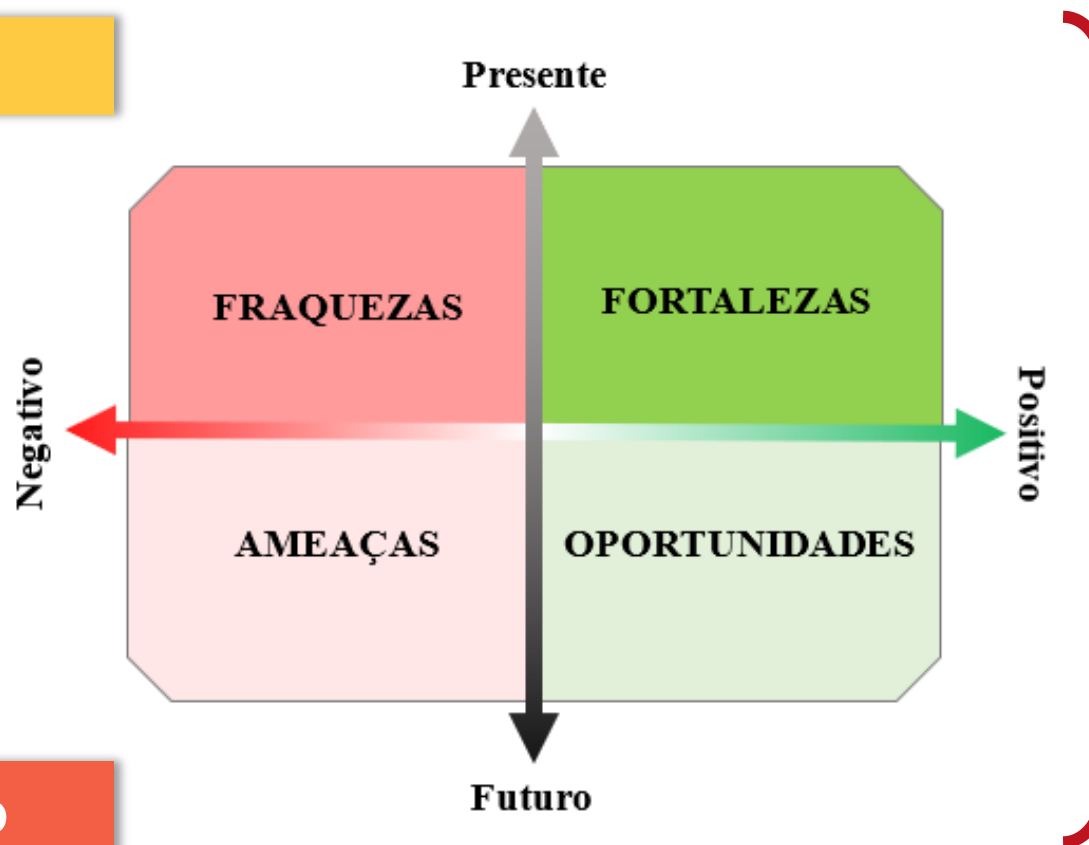
1.1.7 - Áreas de Planejamento para Manejo de Águas Pluviais - Maricá/RJ



Fonte: IBGE (Áreas urbanizadas, 2019; Base cartográfica contínua - Brasil - 1:250.000, 2021; Base cartográfica contínua - RJ - 1:25.000, 2018; Localidades, 2010; Malha municipal - RJ, 2021); LAC-Politécnica/UFRJ, 2022.

Planejamento das atividades

1. Diagnóstico

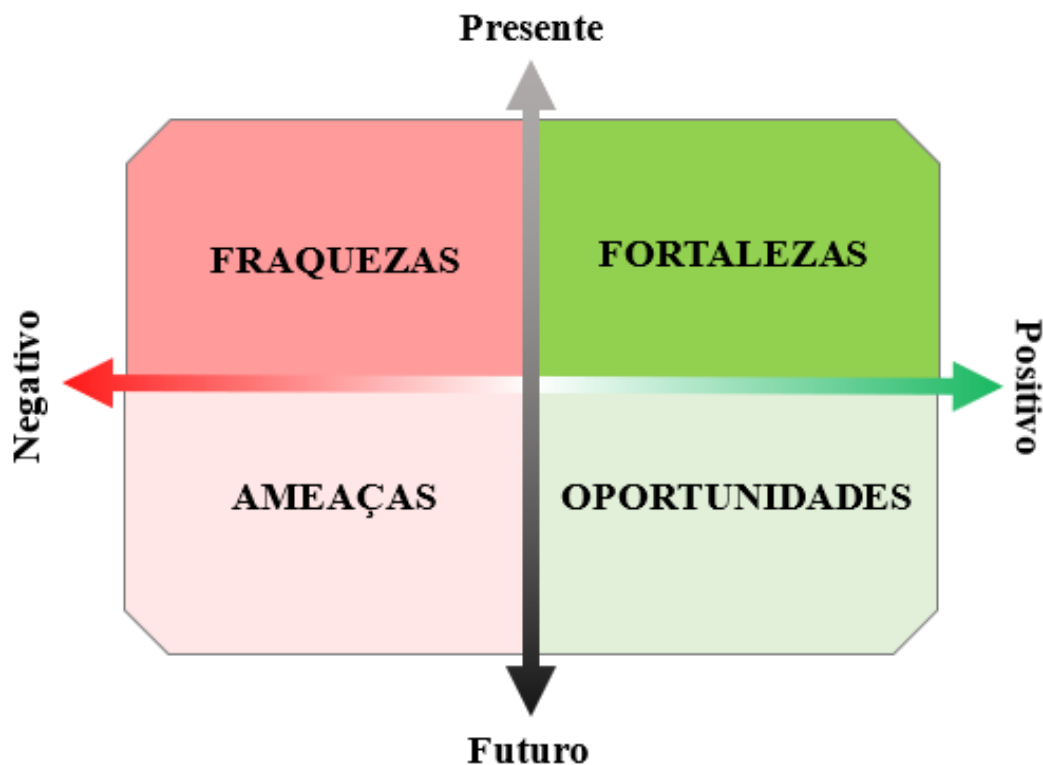


2. Prognóstico

3. Plano de

Planejamento das atividades

3. Plano de



Objetivos e Metas: gerais e para a AP1, AP2 e AP3

Análise da matriz SWAT ou FOFA=> finalidade **potencializar** as forças e **garantir** as oportunidades para melhoria do sistema de drenagem; **mitigar** as fraquezas e **impedir** as ameaças, que possam aumentar os riscos de desastres e piorar a qualidade de vida da população.

As ações devem ter as seguintes características:

- **Potencializar:** Observar as forças existentes no município, as quais devem ser explorados e/ou otimizados, resultando em melhoria da qualidade de vida da população.
- **Mitigar:** Analisar as fraquezas existentes no município, observando os aspectos negativos que devem ser avaliados, visando reduzir os riscos de desastres.
- **Garantir:** Avaliar as oportunidades existente no município, garantindo benefícios positivos, tanto urbanos como ambientais, e a minimização dos impactos no ambiente, saúde e qualidade de vida da população.
- **Impedir:** Examinar as ameaças objetivando encontrar elementos ou situações de caráter negativo que significam estrangulamentos na qualidade de vida da população e dificultam o desenvolvimento do município.

O Papel do Sistema de Drenagem - Premissa Básica



**Interseção
entre
demandas do
ambiente
natural e
construído**

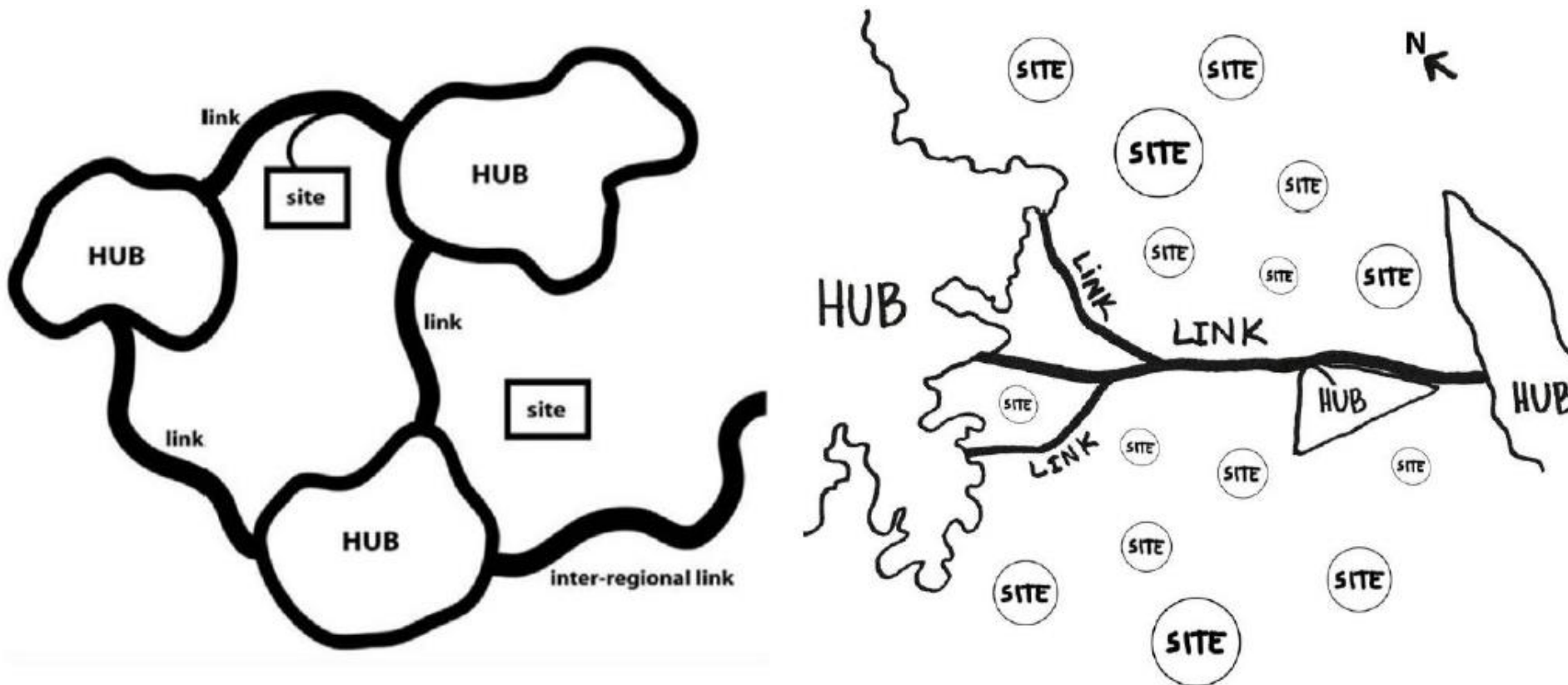
**Cidade funcional,
saudável, sem inundações**



Oportunidades:

- O sistema de espaços livres urbanos aparece como recurso para organizar o território, controlar cheias, evitar prejuízos, umentar a qualidade ambiental urbana e valorizar o entorno construído
- Soluções mais naturais, e previstas antecipadamente, diminuem custos de mitigação posterior e de manutenção
- Aproveitamento multifuncional

Cidades Resilientes a Inundação – estratégia de adaptação



Hub = áreas-âncora
Site = sítios locais
Link = ligações

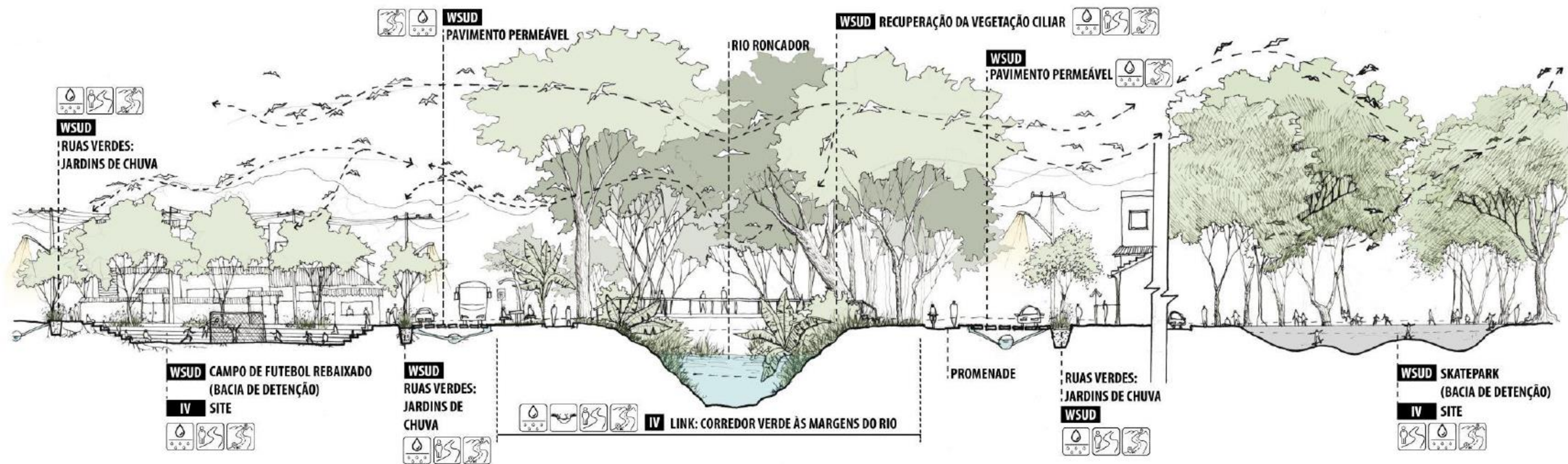
Escala da Bacia

**Infraestrutura
verde-azul**

Princípios e medidas
práticas

Baseado em Maria Luisa Ottoni
Master 2021 PROURB-FAU/UFRJ
Supervisor: Ana Lucia Britto

Cidades Resilientes a Inundação – estratégia de adaptação

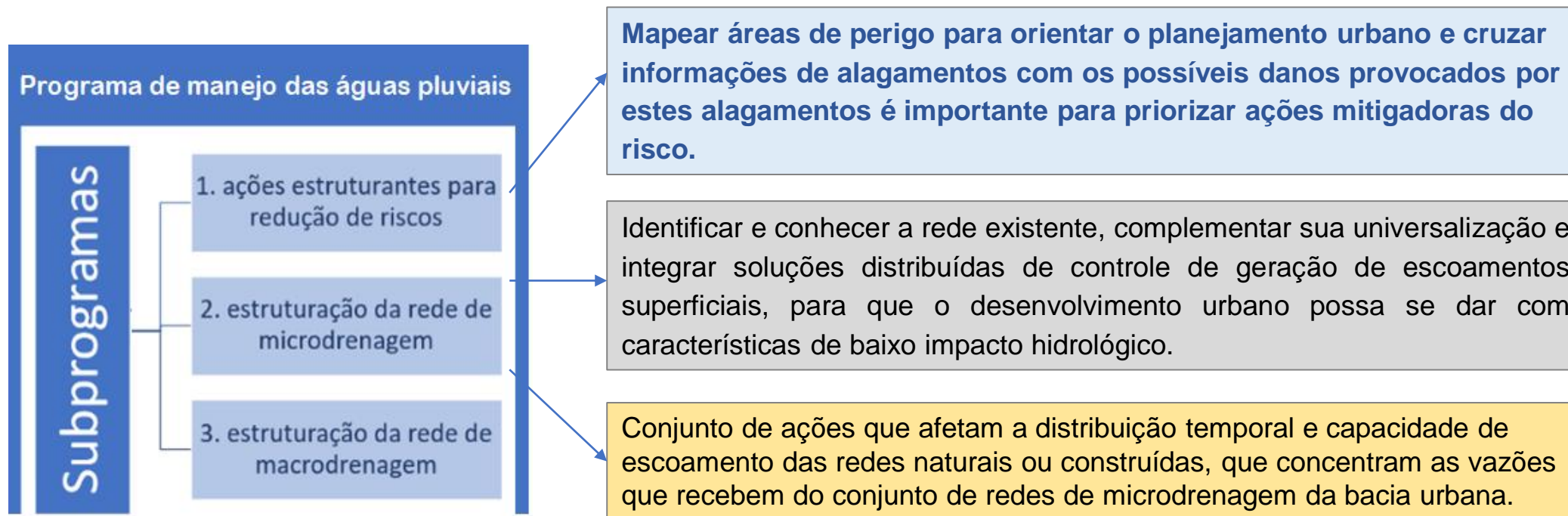


Escala Local

Medidas práticas aplicadas na paisagem urbana

Baseado em Maria Luisa Ottoni
 Master 2021 PROURB-FAU/UFRJ
 Supervisor: Ana Lucia Britto

Subprogramas – se aplicam sobre o território como um todo e a cada AP em particular



✓ *Ações estruturantes preparam a cidade para um melhor convívio com a dinâmica das águas; ações estruturais mudam a relação de escoamentos e mitigam efeitos adversos já existentes.*

Subprograma 1 - Ações Estruturantes para Redução de Riscos

- 1) Definir atribuições para o órgão responsável pelo sistema de drenagem e investir em capacitação de corpo técnico para atuar no tema específico de manejo de águas pluviais.
- 2) Realizar revisão e complementação da legislação para o controle do impacto da urbanização sobre o sistema de drenagem e limitação da ocupação urbana em áreas frágeis e susceptíveis a inundação, para minimizar riscos.
- 3) Mapeamento de risco de inundações e enxurradas.
- 4) Implementar sistema de monitoramento pluvial e fluvial.
- 5) Auxiliar na implantação de sistema de alerta de cheias
- 6) Integração com o Plano Diretor Urbano e revisão periódica do próprio Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais – PDMAP-Mar.

Objetivos e Metas Gerais – Extrato resumido do subprograma 1

	CURTO – até 5 anos	MÉDIO – até 10 anos	LONGO – até 20 anos
Definir atribuições para o órgão responsável pelo sistema de drenagem	<p>Capacitação de equipe técnica e/ou contratação de corpo técnico especializado</p> <p>Interação com as concessionárias dos serviços de abastecimento e esgotamento sanitário</p> <p>Buscar incluir item de manejo e drenagem urbana no Plano Diretor Urbano em elaboração</p>	<p>Gestão e fiscalização dos sistemas de macro e microdrenagem</p> <p>Gestão compartilhada e a integração da rede de drenagem e esgotamento sanitário, para fins de controle de poluição</p> <p>Incluir item de manejo e drenagem urbana no novo Plano Diretor Urbano</p>	<p>Avaliar resultados de qualidade da água de corpos receptores e ajustar gestão conjunta</p>
Implementar sistema de monitoramento pluvial e fluvial	<p>Solicitar operação compartilhada de estações pluviométricas e fluviométricas</p>	<p>Ampliar a rede de monitoramento e implementar um programa de manutenção da rede existente</p>	<p>Garantir o funcionamento das estações pluviométricas e fluviométricas</p>
Auxiliar na implantação de sistema de alerta de cheias	<p>Participar da confecção do programa de previsão, alerta e controle de inundações e de planos de contingência</p>	<p>Auxiliar na implantação do sistema nos pontos com maior risco de inundação</p>	<p>Auxiliar na implantação do sistema em todas as áreas de risco</p>
Revisar o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais - PDMAP a cada 5 anos	<p>Avaliar os planos existentes integrando as ações de ordenamento das águas pluviais previstas nos planos setoriais. Revisar periodicamente o PDMAP-Mar</p>	<p>Manter acompanhamento da implantação e eficácia do plano</p>	

Objetivos e Metas Específicos **AP1, AP2 e AP3** – Extrato resumido do subprograma 1

CURTO

MÉDIO

LONGO

Revisão e complementação das legislações que contemplam o **controle do impacto sobre a drenagem urbana**

Revisar o Zoneamento Urbano na AP1, incentivando a **ocupação prioritária do estoque de lotes disponível**

Criar **Áreas de Interesse Hidrológico na AP1** com condicionantes de ocupação e realizar monitoramento constante

Revisão do **Plano de manejo das UCs** existentes na AP1 e **integração com premissas do PDMAP-Mar**

Mapeamento das áreas de risco de inundações na AP1

Levantar **ocupações precárias em FMP** na AP1

Contenção do crescimento urbano com a criação de áreas de transição/amortecimento com incorporação das zonas de amortecimento urbano às APAs ou novas Áreas de Interesse Hidrológico

Fiscalização e manutenção das UCs e Áreas de Interesse Hidrológico na AP1 e aplicação de seus planos de manejo ou condicionantes específicos de ocupação

Revisar o zoneamento urbano e definir as áreas da AP1 em que a ocupação deve ser planejada, condicionada ou proibida

Realocação da população em risco para local apropriado; **Criação de parques fluviais e inibição da ocupação das FMPs**

Fiscalização contínua do uso e ocupação do solo na AP1 e conscientização dos moradores sobre a importância das áreas de conservação e áreas de interesse hidrológico

Fiscalizar a ocupação dessas áreas da AP1, a fim de reduzir o risco para a população

Fiscalização das FMPs na AP1

Realizar revisão e complementação da legislação para o controle do impacto da urbanização sobre o sistema de drenagem e limitar da ocupação urbana em áreas frágeis

Incorporar mapeamento de áreas de risco ao zoneamento

Reduzir a exposição a riscos de inundações inaceitáveis

► Subprograma 2 - Estruturação da Rede de Microdrenagem

- 1) Executar o levantamento cadastral da rede de microdrenagem.
- 2) Realizar limpeza, recuperação e complementação da rede de microdrenagem, valorizando alternativas de escoamento superficial em área mais planas.
- 3) Complementar o sistema de microdrenagem com alternativas sustentáveis, que incorporam estrutura verde-azul.

Objetivos e Metas Gerais – Extrato resumido do subprograma 2

	CURTO	MÉDIO	LONGO
Executar o levantamento cadastral da rede de microdrenagem	Levantamento cadastral da rede de microdrenagem existente no município até 2024, integrando a um Sistema de Informações Geográficas – SIG	Inclusão do as built da rede complementar no município executada no curto prazo no SIG, além do acompanhamento e inclusão do as built da rede executada a médio prazo	Inclusão do as built da rede complementar no município executada no médio prazo no SIG, além do acompanhamento e inclusão do as built da rede executada a longo prazo

Objetivos e Metas Específicos **AP1, AP2 e AP3** – Extrato resumido do subprograma 1

CURTO

MÉDIO

LONGO

Realizar limpeza, recuperação e complementação da rede de microdrenagem

Implantar sistema de microdrenagem complementar (rede ou soluções superficiais e de baixo impacto) em regiões com elevada propensão a alagamentos no curto prazo e nas regiões de montante contribuintes para as áreas críticas

Limpeza e recuperação da rede atual

Implantar sistema de microdrenagem complementar (rede ou soluções superficiais e de baixo impacto) em regiões de média propensão a alagamentos no médio prazo.

Elaborar plano de manutenção preventiva

Implantar a rede de microdrenagem complementar (rede ou soluções superficiais e de baixo impacto) em regiões de baixa propensão a alagamentos no longo prazo.

Aplicar continuamente o plano de manutenção

Complementar o sistema de microdrenagem com alternativas sustentáveis, que incorporam estrutura verde-azul

Incorporar estrutura verde-azul no sistema de microdrenagem de regiões com elevada propensão a alagamentos e, principalmente, nas áreas a montante contribuintes a estas regiões

Incorporar estrutura verde-azul no sistema de microdrenagem de regiões com média propensão a alagamentos na AP1

Incorporar estrutura verde-azul no sistema de microdrenagem de regiões com baixa propensão a alagamentos na AP1

Subprograma 3 - Estruturação do Sistema de Macrodrenagem

- 1) Executar o levantamento cadastral da rede de macrodrenagem.
- 2) Realizar limpeza e recuperação da rede de macrodrenagem, eliminando singularidades que restrinjam o escoamento.
- 3) Implementar medidas estruturais para o controle de inundações, incluindo reservatórios em várias escalas espaciais e ações de dragagem nas fozes de rio, para aumento de capacidade final de descarga do sistema.
- 4) Integrar medidas de controle de inundações com o sistema de espaços livres urbanos e infraestrutura verde e azul, visando atuar conjuntamente na requalificação fluvial, ambiental e urbana.
- 5) Incentivar a gestão integrada das águas urbanas
- 6) Promover programa de reflorestamento de áreas estratégicas, em particular, nas áreas indicadas como de preservação ambiental, especialmente em margens de rios

Objetivos e Metas Gerais – Extrato resumido do subprograma 3

	CURTO	MÉDIO	LONGO
Executar o levantamento cadastral da rede de macrodrenagem	Levantamento cadastral da rede de macrodrenagem até 2024, integrando a um Sistema de Informações Geográficas – SIG	-	-
Implementar medidas estruturais para o controle de inundações	Realizar a recuperação e limpeza do sistema lagunar de Maricá, para melhoria da circulação e troca de vazões com o mar	Manutenção do sistema lagunar recuperado e ampliação da implantação das medidas em áreas de média criticidade	Manutenção do sistema lagunar recuperado e ampliação da implantação das medidas em todas as áreas de risco
Integrar medidas de controle de inundações com o sistema de espaços livres urbanos e infraestrutura verde e azul	Consolidação de um Sistema de Espaço Livres com foco na gestão das águas pluviais e implantação de infraestrutura verde e azul nas áreas mais críticas, com volumes de armazenagem para o controle de cheia	Implantação de infraestrutura verde e azul nas áreas com nível médio de criticidade no município	Implantação de infraestrutura verde e azul nas áreas com nível baixo de criticidade do município
Promover programa de reflorestamento de áreas estratégicas	Levantamento de áreas estratégicas e desenvolvimento de programas de reflorestamento	Reflorestamento das áreas estratégicas com maior impacto sobre o manejo das águas pluviais	Reflorestamento das áreas estratégicas com menor impacto sobre o manejo das águas pluviais

Objetivos e Metas Específicos **AP1** – Extrato resumido do subprograma 3

Implementar de medidas estruturais para o controle de inundações

CURTO	MÉDIO	LONGO
<p>Limpeza e recuperação da rede de macrodrenagem atual da AP1, com devidas correções de singularidades hidráulicas (AÇÃO EMERGENCIAL)</p>	<p>Elaborar plano de manutenção preventiva para todo o sistema de drenagem da AP1 e definir indicadores de desempenho</p>	<p>Aplicar o plano de manutenção continuamente – controlar indicadores de desempenho.</p>
<p>Dragagem e limpeza do Canal da Costa, Canal de São Bento e do Rio Bambu até o afluente sul do Condomínio Marighella (início de recuperação da Lagoa Brava). Alargamento do Rio Bambu, nas áreas de jusante garantindo uma maior capacidade de descarga do sistema na Lagoa de Maricá (AÇÃO EMERGENCIAL)</p>	<p>Manutenção periódica do sistema lagunar recuperado</p>	<p>Manutenção periódica do sistema lagunar recuperado</p>
<p>Implementação de parques inundáveis na região do condomínio Marighella e do Atlântico Central. Requalificação fluvial dos principais cursos d'água da área de planejamento</p>	<p>Implementação de parques inundáveis na região a montante do condomínio Marighella (Parque Inoã) e implementação de sistema de microdrenagem para facilitar o escoamento em direção aos parques fluviais</p>	<p>-</p>

Obs.: Ações emergenciais são de curtíssimo prazo

Objetivos e Metas Específicos **AP1** – Extrato resumido do subprograma 3

Implementar de medidas estruturais para o controle de inundações

CURTO	MÉDIO	LONGO
Implementação de galerias de macrodrenagem no Atlântico Central para mitigação da concentração de escoamentos na região mais crítica da AP1	-	-
Implantação de 2 reservatórios no trecho de montante da bacia do Rio Bambu/Taquaral/Vigário	-	Avaliação da necessidade de novos reservatórios de encosta, para acompanhar o desenvolvimento urbano
Recuperação da Lagoa Brava (Fase 1): dragagem para aumento da capacidade hidráulica do seu curso d'água central (Rio Bambu)	Recuperação da Lagoa Brava (Fase 2): dragagem/rebaixamento final das margens do Rio Bambu e rebaixamento inicial no restante da Lagoa para aumento do espelho d'água e do espaço para espraiamento da cheia fluvial	Recuperação da Lagoa Brava (Fase 3): Rebaixamento final de toda a lagoa com dragagem de todo seu interior e desenvolvimento de projeto paisagístico que incorpore espaços de recreação em seu interior com a ocupação sustentável de seu entorno (Cidade Esponja)

Objetivos e Metas Específicos **AP2** – Extrato resumido do subprograma 3

CURTO

MÉDIO

LONGO

Implementar de medidas estruturais para o controle de inundações

CURTO	MÉDIO	LONGO
<p>Limpeza e recuperação da rede de macrodrenagem atual da AP2, com devidas correções de singularidades hidráulicas (AÇÃO EMERGENCIAL)</p>	<p>Elaborar plano de manutenção preventiva para todo o sistema de drenagem da AP2 e definir indicadores de desempenho</p>	<p>Aplicar o plano de manutenção continuamente – controlar indicadores de desempenho.</p>
<p>Dragagem e limpeza do Canal da Cidade e dos Rios Mumbuca e Ludigero até a RJ-106. Alargamento do Rio Mumbuca próximo a foz (AÇÃO EMERGENCIAL)</p>	-	<p>Implementação de um parque inundável no trecho de montante da bacia, próximo ao Rio Ubatiba (Região do Silvado)</p>
<p>Implementação de cinco reservatórios localizados nas encostas da AP2. Implementação de Parque Inundável próximo ao Condomínio Landscape. Implementação de Parque Inundável a montante da RJ-106, próximo à Rua Henfil</p>	<p>Implementação de três reservatórios no trecho de montante: ao leste da AP2; a montante da RJ-106 no Rio Retiro; e no Rio Camburi</p>	<p>Implementação de novo reservatório no trecho de montante da AP2</p>

Objetivos e Metas Específicos **AP3** – Extrato resumido do subprograma 3

CURTO	MÉDIO	LONGO
<p>Limpeza e recuperação da rede de macrodrenagem atual da AP3, com devidas correções de singularidades hidráulicas</p>	<p>Elaborar plano de manutenção preventiva para todo o sistema de drenagem da AP3 e definir indicadores de desempenho</p>	<p>Aplicar o plano de manutenção continuamente – controlar indicadores de desempenho.</p>
<p>-</p>	<p>Dragagem para recuperação das lagoas de Guaratiba e Guarapina segundo o plano de alinhamento do INEA</p> <p>Implementação dos Parques Guaratiba e Guarapina.</p>	<p>-</p>
<p>Implementação do Parque Inundável Vale da Figueira</p> <p>Preservação das áreas adjacentes ao Córrego do Engenho, que serão utilizadas como parte do Parque do Vale da Figueira</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>Implementação de dois reservatórios de detenção com amortecimento das vazões fluviais na área do Parque Inundável do Vale da Figueira</p>	<p>Implementação de um reservatório de detenção localizado no bairro Espriado</p>	<p>Implementação de 7 reservatórios de detenção localizados nas regiões a montante</p>

Implementar de medidas estruturais para o controle de inundações

Ações estruturantes: Mapeamento de áreas de risco e enxurradas

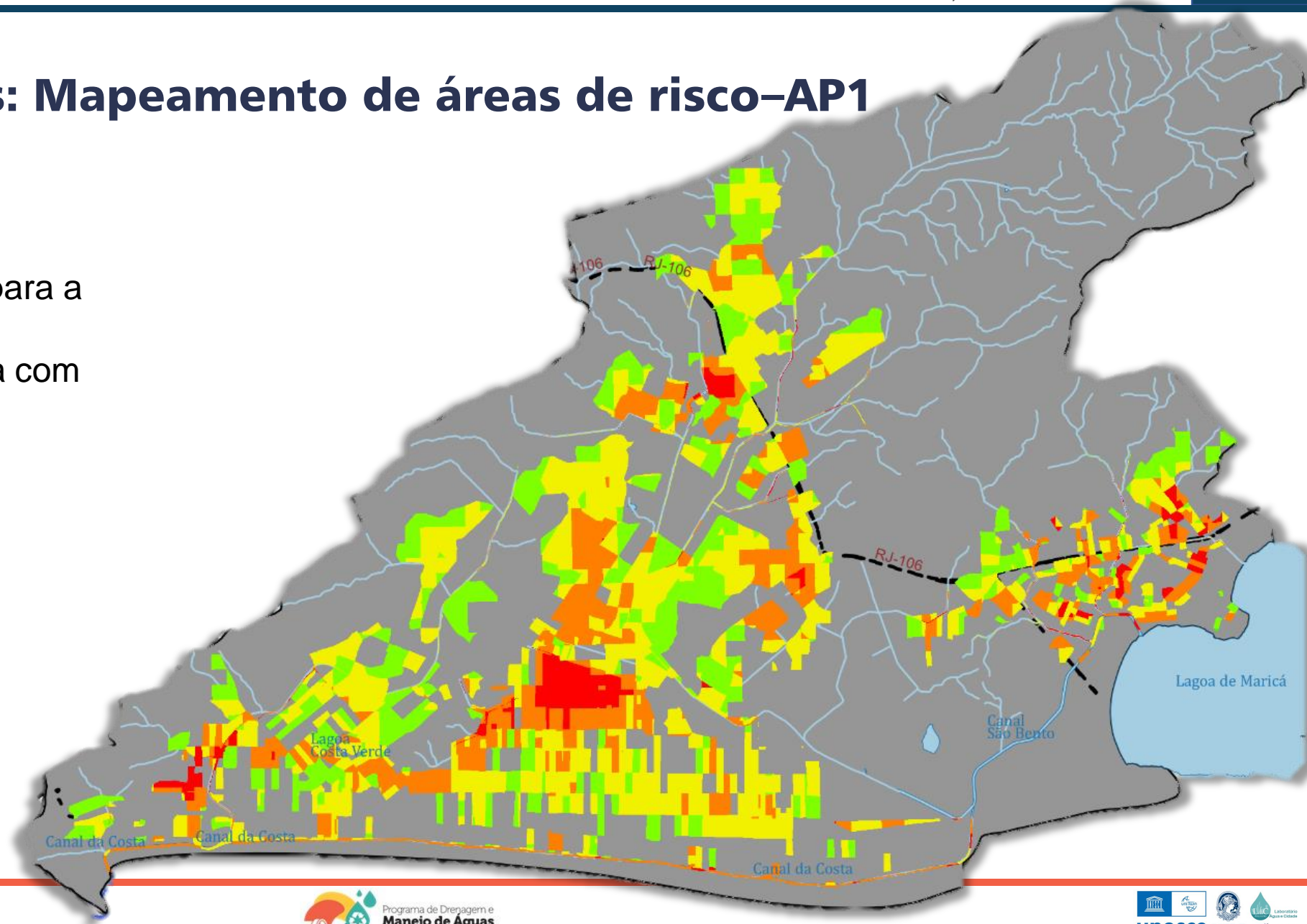
Para permitir uma visualização da distribuição espacial das áreas de maior risco de inundações, foi elaborado o Índice de Risco de Inundação Simplificado (IRIs), sobrepondo um indicador de perigo, representado pela lâmina máxima de alagamento, com um indicador de exposição, representado pela densidade de lotes expostos à inundação.

O mapeamento de risco deve ser incorporado no Zoneamento Urbano do Plano Diretor Urbano de Maricá, de maneira a alinhar ocupações futuras com a segurança da população frente aos eventos de cheias urbanas, evitando nova exposição de parte da população e evitando o adensamento em áreas onde a população já está exposta.

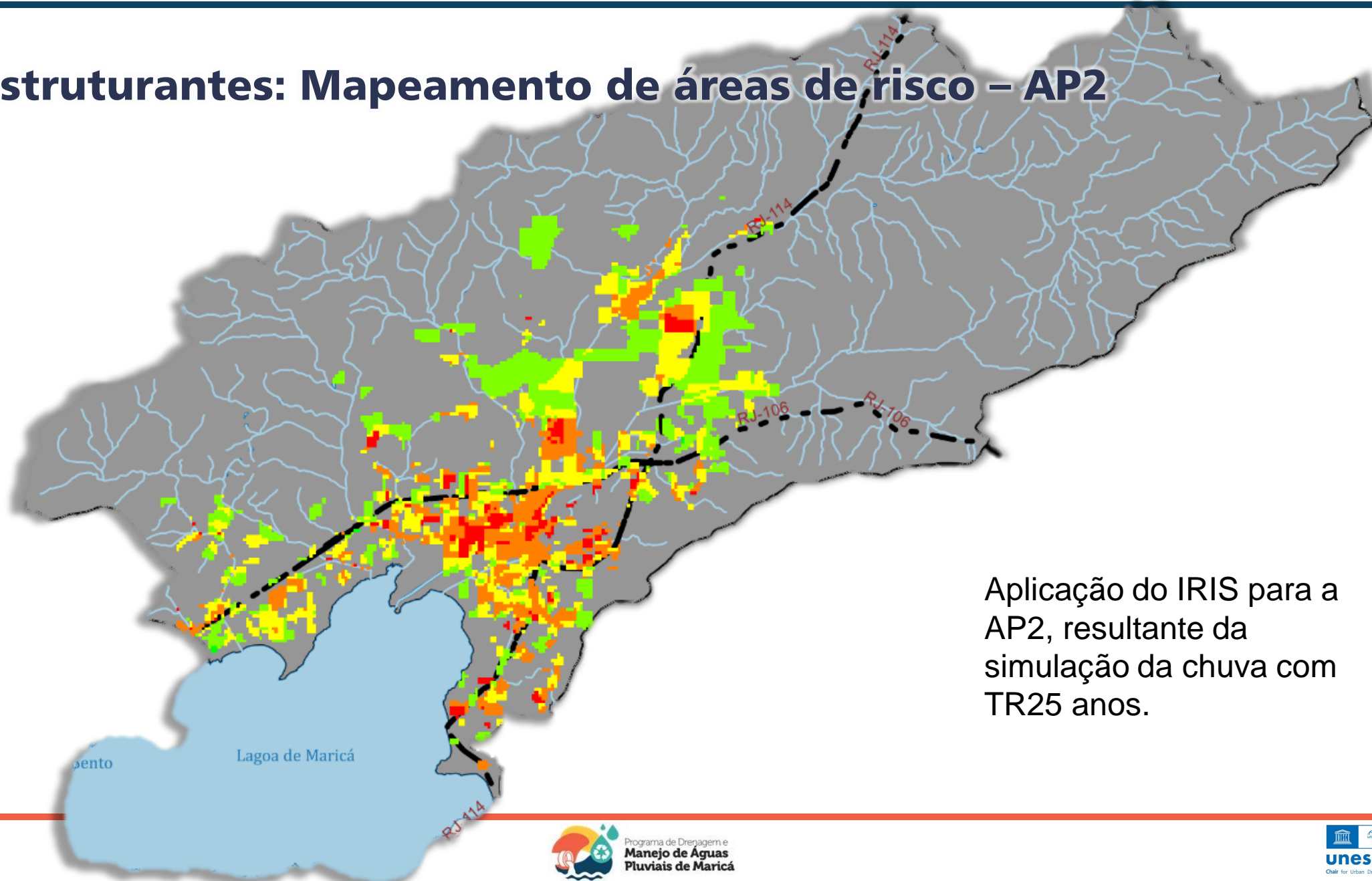
O mapeamento deverá ser atualizado periodicamente, nos horizontes de curto, médio e longo prazos.

Ações estruturantes: Mapeamento de áreas de risco-AP1

Aplicação do IRIS para a AP1, resultante da simulação da chuva com TR25 anos.



Ações estruturantes: Mapeamento de áreas de risco – AP2



Aplicação do IRIS para a AP2, resultante da simulação da chuva com TR25 anos.

Ações estruturantes: Mapeamento de áreas de risco – AP3

Aplicação do IRIS para a AP3, resultante da simulação da chuva com TR25 anos.



Ações estruturantes: MONITORAMENTO

O quadro atual de estações pluviométricas e fluviométricas de Maricá mostra a necessidade de um monitoramento contínuo e de uma ampliação da rede de postos, de forma a possibilitar a obtenção de séries longas e confiáveis, para elaboração de estudos cada vez mais precisos.

Propõe-se que a rede a ser ampliada seja implementada de forma articulada com a atual rede gerida/prevista pela ANA, INEA e CEMADEN. A localização/instalação das estações de monitoramento previamente definidas deverá ser ajustada em campo, podendo sofrer modificações em função das características locais.

Ações estruturantes: MONITORAMENTO

Pontos Ativos

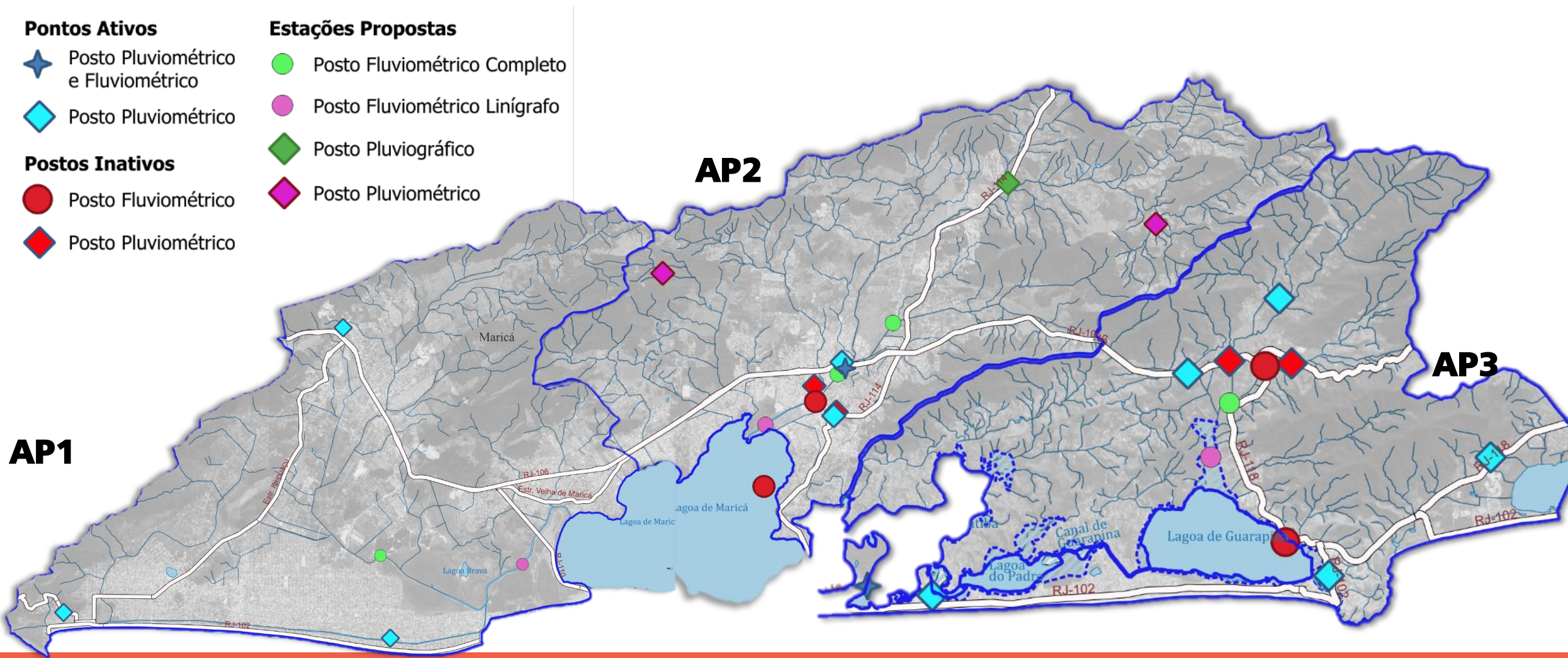
- Posto Pluviométrico e Fluviométrico
- Posto Pluviométrico

Postos Inativos

- Posto Fluviométrico
- Posto Pluviométrico

Estações Propostas

- Posto Fluviométrico Completo
- Posto Fluviométrico Linígrafo
- Posto Pluviográfico
- Posto Pluviométrico



Ações estruturantes: Criação de Áreas de Interesse Hidrológico (AIH)

A concepção de um sistema estruturado por componentes verdes e azuis é considerada fundamental para o desenvolvimento sustentável do Município no longo prazo, permitindo a mitigação dos riscos de inundação já existentes e a prevenção de riscos futuros.

A criação de novas Áreas de Interesse Hidrológico (AIH) é, portanto, uma das ações estruturantes que tratam da preservação das regiões de maior relevância sob o ponto de vista da drenagem urbana, além de garantir conexões ecológicas ao longo do território.

Nesse contexto, as Unidades de conservação existentes funcionam com âncoras do território, que pode ser interconectadas por caminhos verdes ao longo dos rios, incorporando novos parques estratégicos para controle de alagamento ao longo desse caminho.

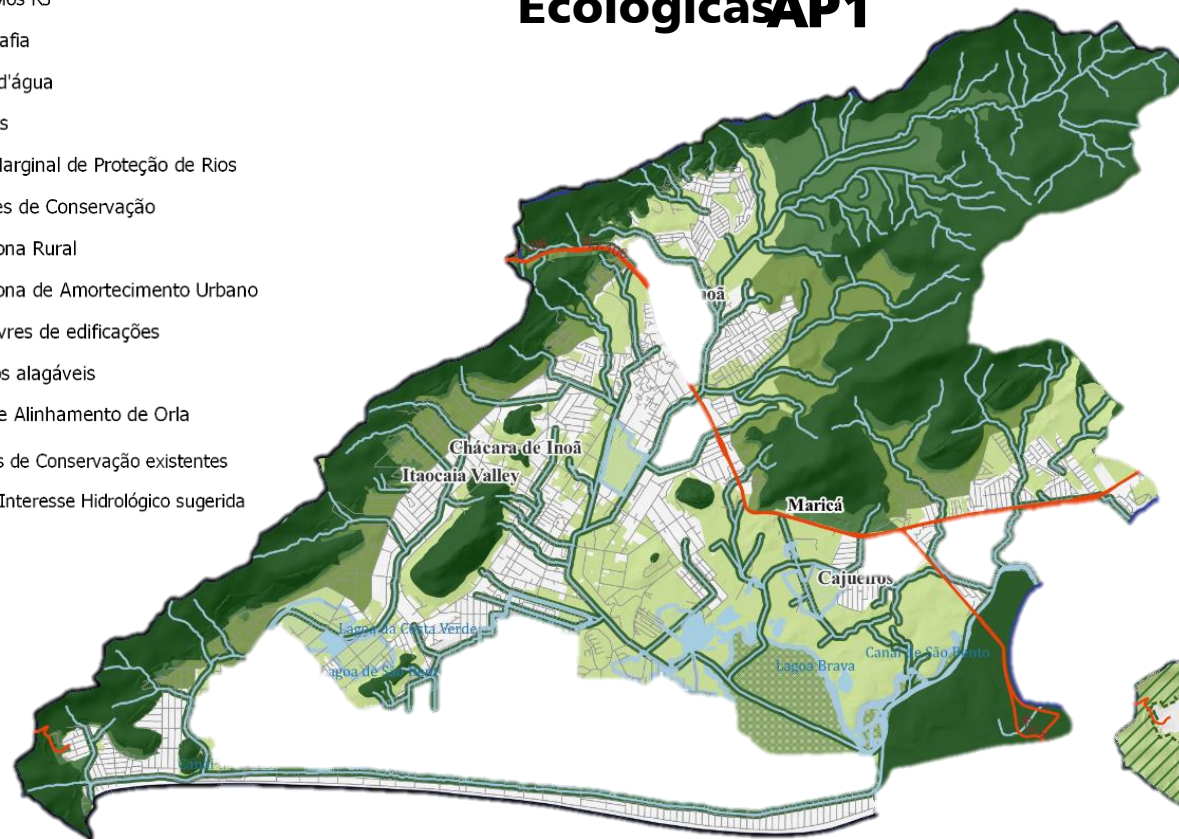
As Áreas de Interesse Hidrológico (AIH) devem ter regras especiais e controladas de ocupação.

Ações estruturantes: Criação de Áreas de Interesse Hidrológico (AIH)

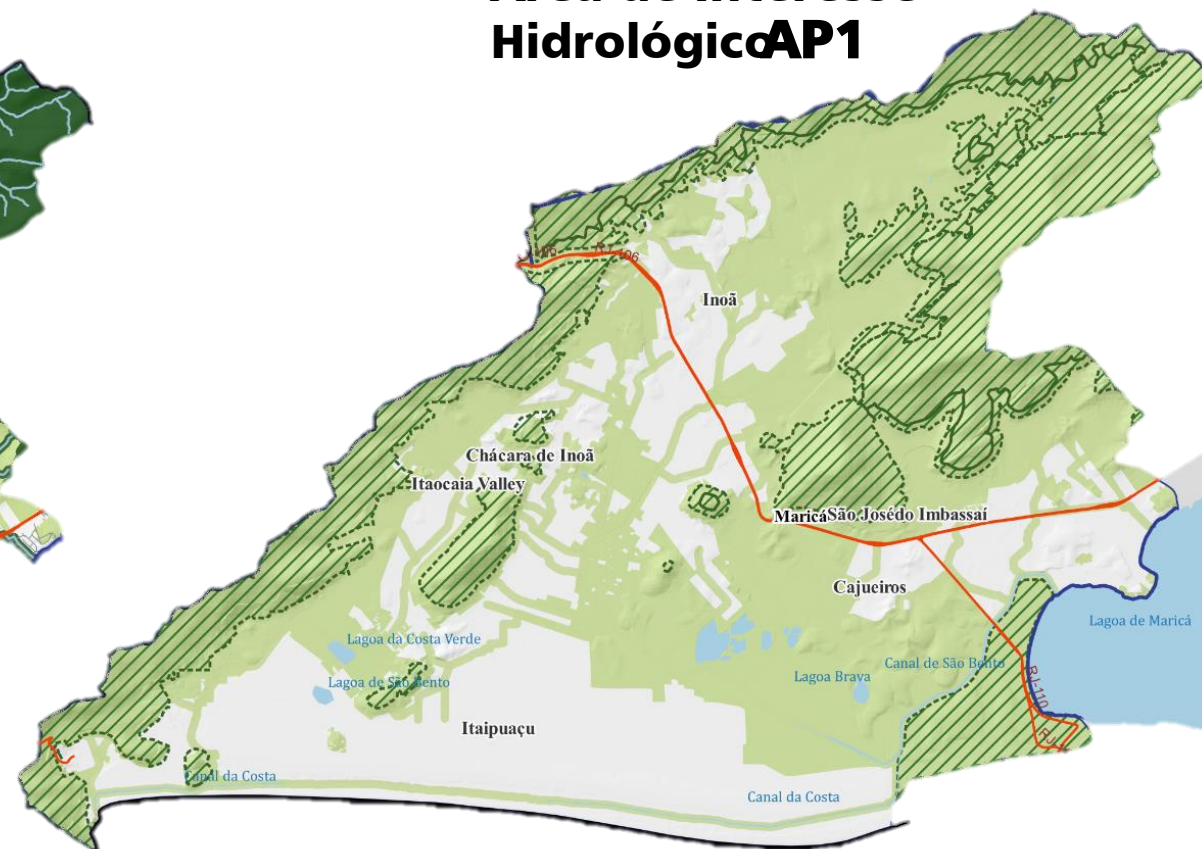
Legenda

- Rodovias
- Município de Maricá
- Municípios RJ
- Hidrografia
- Massa d'água
- Quadras
- Faixa Marginal de Proteção de Rios
- Unidades de Conservação
- Macrozona Rural
- Macrozona de Amortecimento Urbano
- Áreas livres de edificações
- Terrenos alagáveis
- Plano de Alinhamento de Orla
- Unidades de Conservação existentes
- Área de Interesse Hidrológico sugerida

Potenciais conexões Ecológicas AP1



Área de Interesse Hidrológico AP1

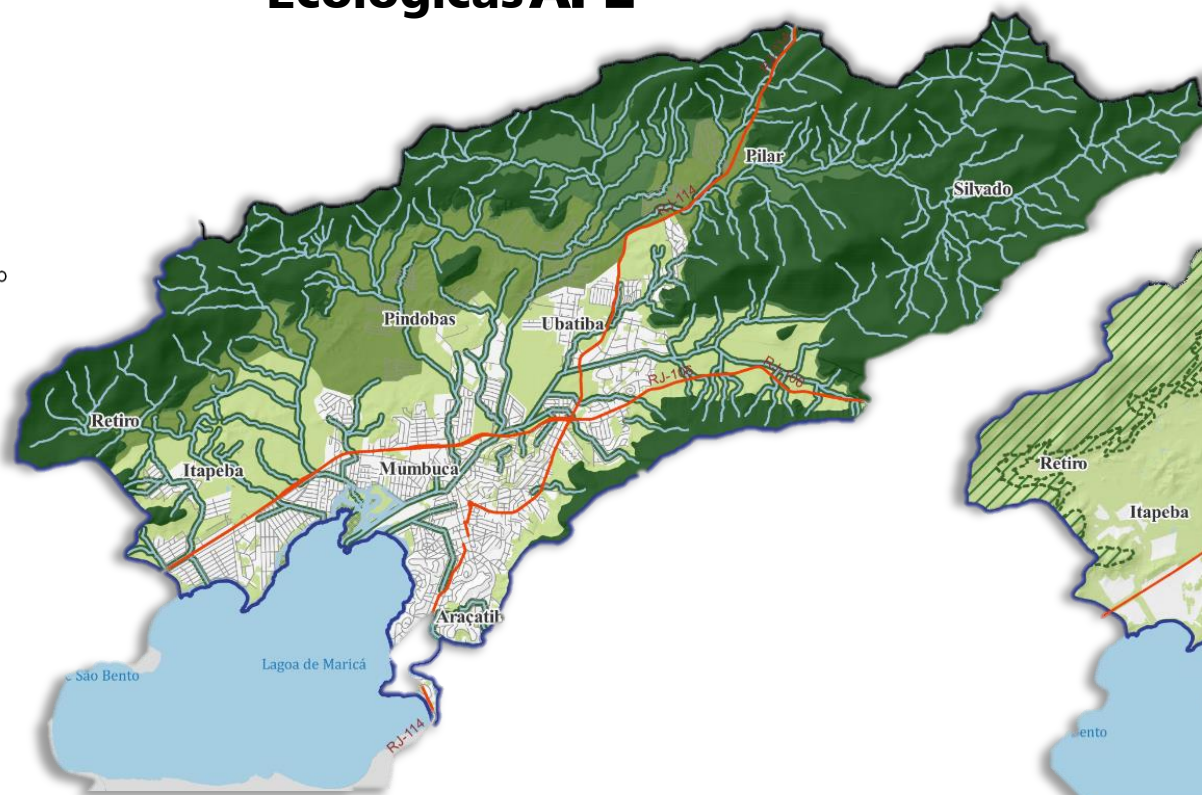


Ações estruturantes: Criação de Áreas de Interesse Hidrológico (AIH)

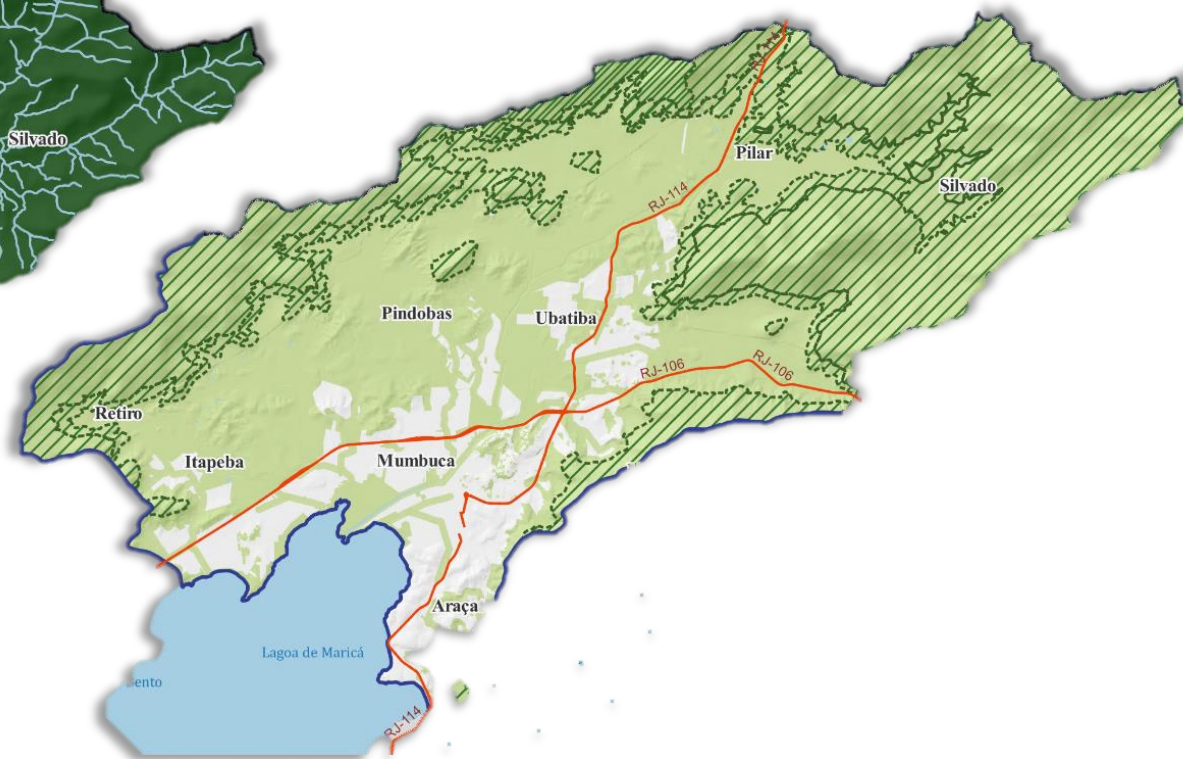
Legenda

- Rodovias
- Município de Maricá
- Municípios RJ
- Hidrografia
- Massa d'água
- Quadras
- Faixa Marginal de Proteção de Rios
- Unidades de Conservação
- Macrozona Rural
- Macrozona de Amortecimento Urbano
- Áreas livres de edificações
- Terrenos alagáveis
- Plano de Alinhamento de Orla
- Unidades de Conservação existentes
- Área de Interesse Hidrológico sugerida

Potenciais conexões Ecológicas AP2



Área de Interesse Hidrológico AP2

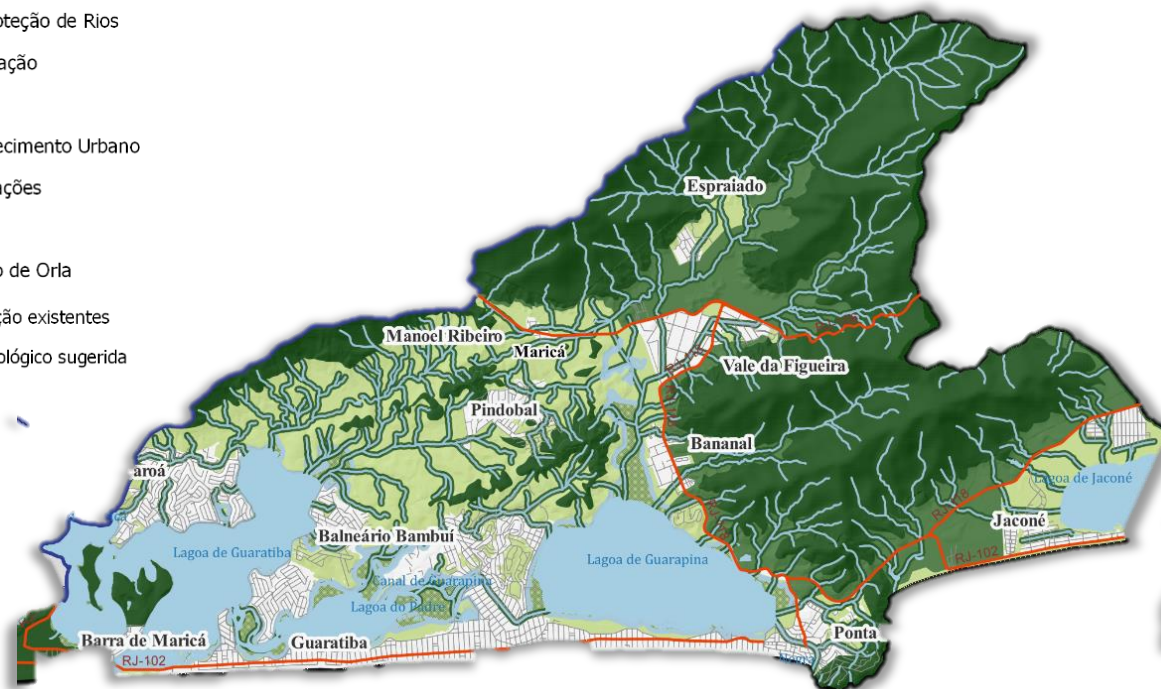


Ações estruturantes: Criação de Áreas de Interesse Hidrológico (AIH)

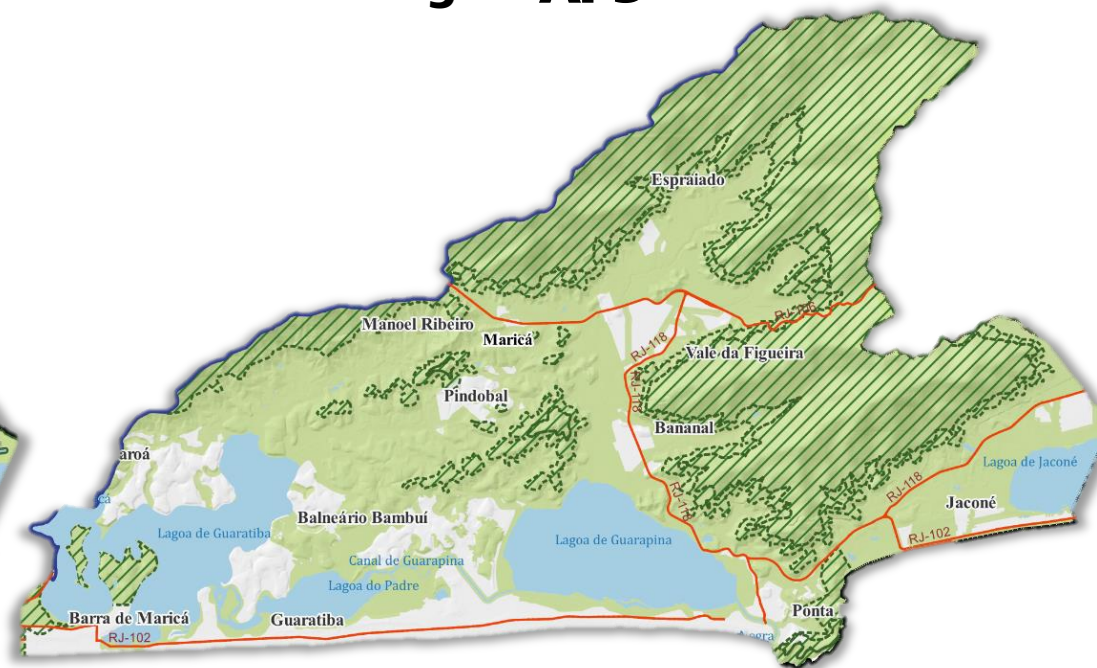
Legenda

- Rodovias
- Município de Maricá
- Municípios RJ
- Hidrografia
- Massa d'água
- Quadras
- Faixa Marginal de Proteção de Rios
- Unidades de Conservação
- Macrozona Rural
- Macrozona de Amortecimento Urbano
- Áreas livres de edificações
- Terrenos alagáveis
- Plano de Alinhamento de Orla
- Unidades de Conservação existentes
- Área de Interesse Hidrológico sugerida

Potenciais conexões Ecológicas AP3



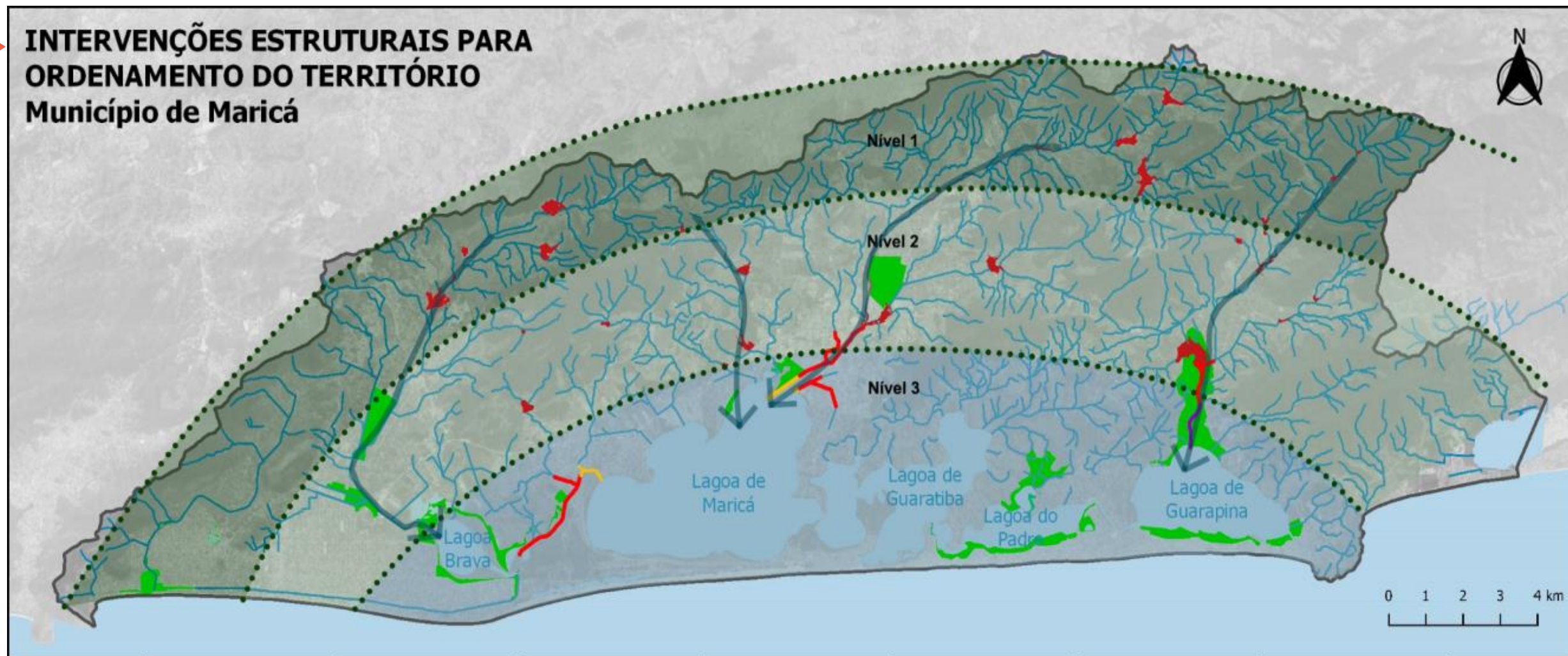
Área de Interesse Hidrológico AP3



Ações Estruturais no Contexto da Macrodrenagem de Maricá

- Propõe-se uma imagem conceitual de projeto, que organiza três arcos espaciais sobre o território de Maricá, em três níveis de atuação na macrodrenagem.
 - ✓ O primeiro arco, ao norte do Município, é composto por reservatórios a montante das bacias hidrográficas, atuando na retenção de parte do escoamento superficial, para o amortecimento de vazões a jusante da bacia.
 - ✓ O arco intermediário, na interface com as áreas mais urbanizadas, estabelece um conjunto de parques inundáveis multifuncionais é capaz de amortecer e armazenar as águas pluviais; permitir a aproximação da população com o ecossistema fluvial; e oferecer áreas de lazer e recreação, com possibilidade de incremento da qualidade ambiental urbana e valorização do ambiente construído – Integração de soluções de drenagem com a paisagem urbana.
 - ✓ Por fim, tem-se o arco formado pela orla do Sistema Lagunar, onde o trecho final dos rios recebe uma dragagem para aumentar a sua capacidade de descarga.
- Os arcos de atuação na macrodrenagem se conectam pelo caminho dos rios até encontrar o sistema lagunar.

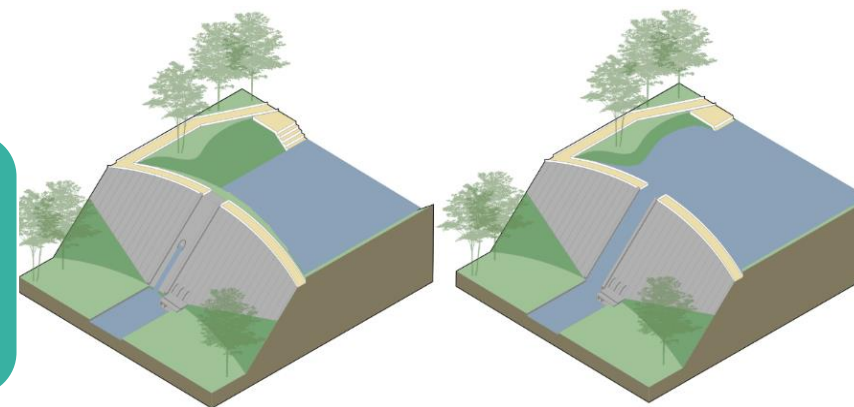
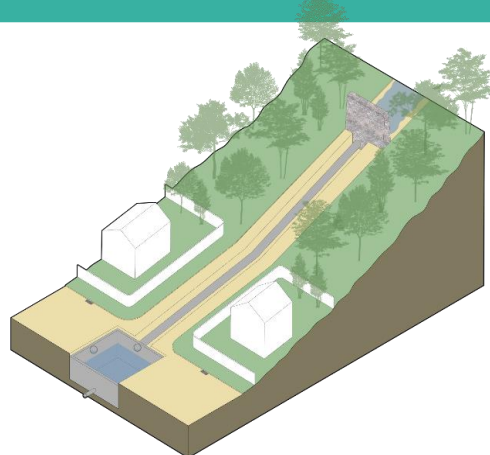
INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS PARA ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO Município de Maricá



Soluções-tipo de macrodrenagem

Reservatórios de montante

Buscam contribuir para o armazenamento de grandes volumes de água em áreas a montante, antes que estes atinjam as zonas urbanas consolidadas. Devem ser considerados equipamentos multifuncionais, sempre que possível, permitindo o uso social por moradores localizados em bairros adjacentes.

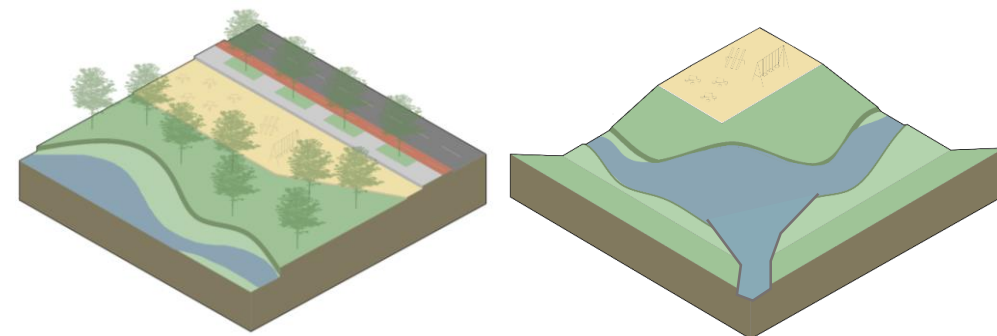


Soleiras e Caixas de Retenção

Indicadas para as zonas de transição entre as linhas de talvegue e a malha urbana. Após a captação, as águas seriam encaminhadas para uma caixa de detenção subterrânea, na abaixo da pista de rolamento, para retirada de sedimentos e demais resíduos. Após a sedimentação, as águas se encaminham para a rede de microdrenagem.

Reservatórios urbanos e áreas de amortecimento em confluências

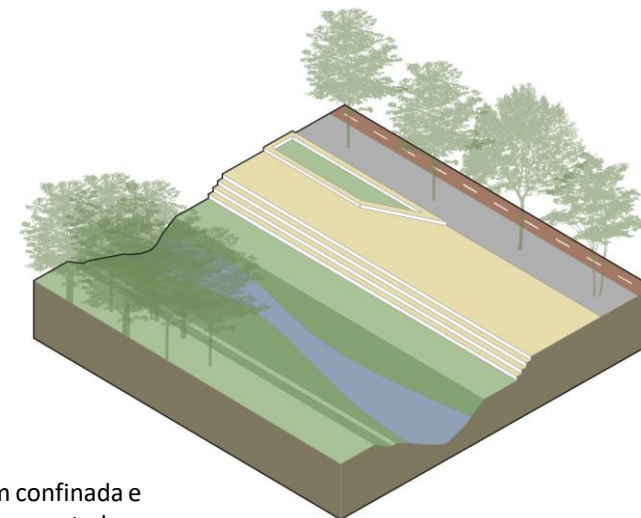
Posicionados em espaços livres de regiões já consolidadas, ou nos pontos de confluência entre dois rios, com o objetivo de armazenar volumes de água antes que estes afetem as regiões de maior densidade populacional. Devem ser dispor de equipamentos sociais que complementem as atividades locais.



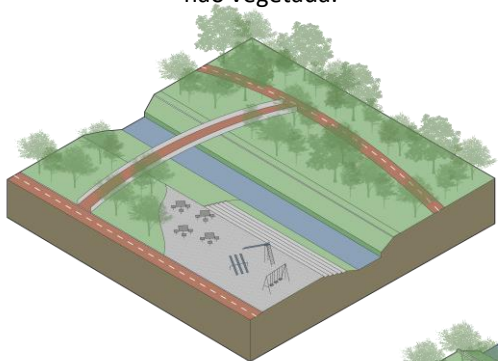
Soluções-tipo de macrodrenagem

Parques marginais

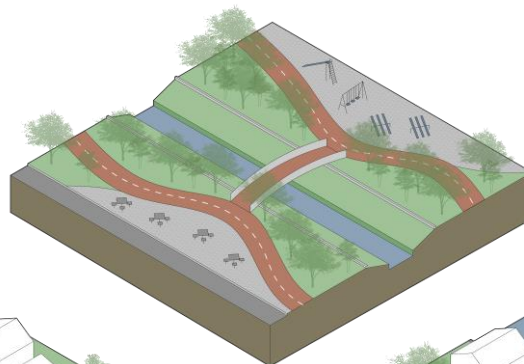
Têm como objetivo promover o armazenamento temporário de cheias (de maneira multifuncional), além de auxiliar no aumento da conectividade ambiental no território, relacionando as soluções-tipo às Áreas de Interesse Hidrológico. Pode ser utilizada ao longo de Faixas Marginais de Proteção, a partir da recomposição da vegetação ciliar e implantação de ciclovias e de equipamentos de lazer.



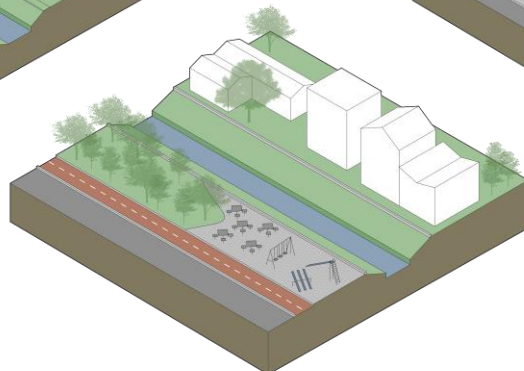
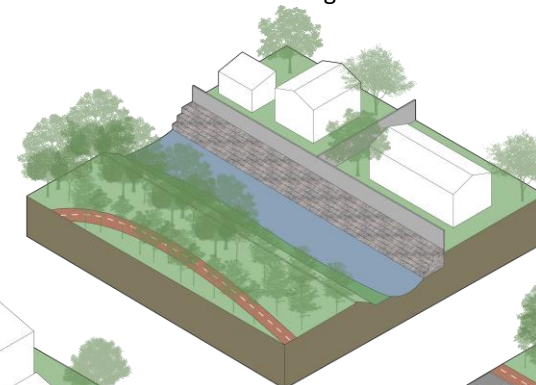
Uma margem livre vegetada e outra livre não vegetada.



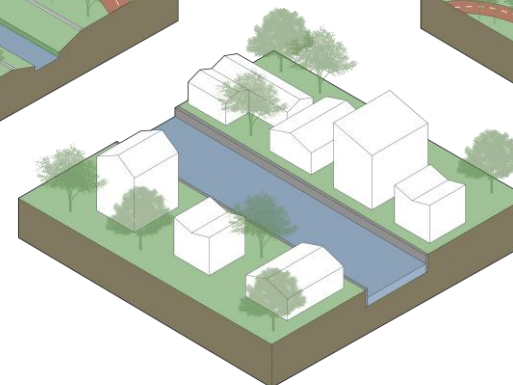
Ambas as margens livres não vegetadas.



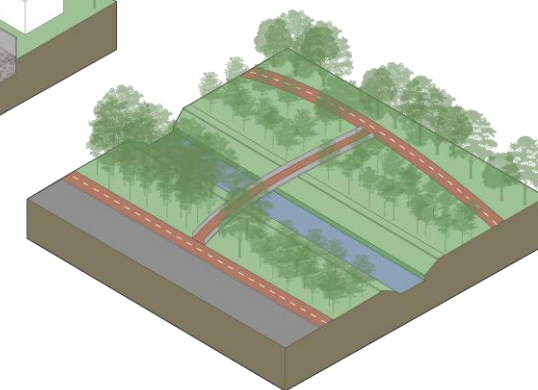
Uma margem confinada e outra livre e vegetada.



Uma margem confinada e outra livre não vegetada.



Ambas as margens confinadas por edificações.



Ambas as margens livres vegetadas.

Exemplo de Parque Fluvial Urbano Multifuncional



Ações estruturais: Microdrenagem

De maneira geral, observa-se a necessidade de ampliação do sistema existente, seja com elementos da rede subterrânea, mas também com elementos de drenagem superficial, especialmente em áreas mais planas e conjugadas com soluções de drenagem sustentável.

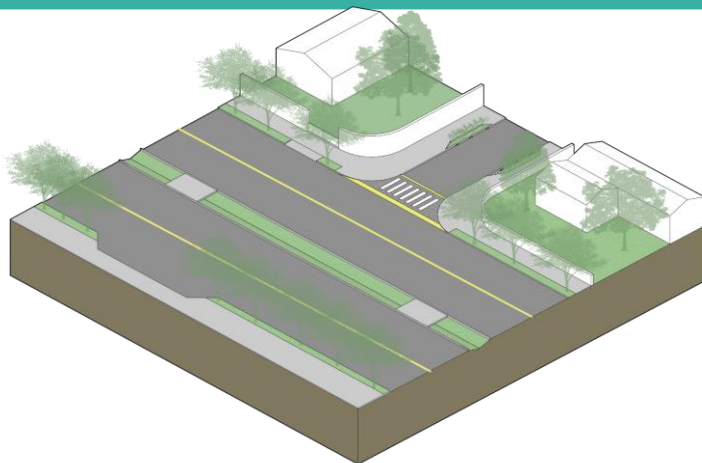
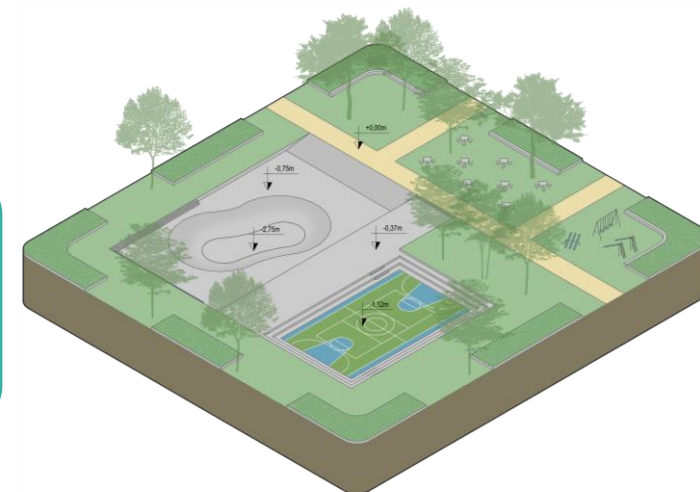
As soluções-tipo propostas devem ser compreendidas como objetos de diretrizes gerais, que visam orientar a implementação de projetos futuros nos locais apontados, destacando os aspectos que devem ser priorizados em cada região de estudo.

Ao longo do território, essas soluções se refletem na criação de praças multifuncionais; na utilização de sistemas de infiltração, como valetas vegetadas e jardins de chuva ao longo de vias; na utilização de dispositivos de redução de velocidade associados aos canteiros pluviais; na criação de ruas com função de armazenamento; e na utilização de dispositivos de redução de velocidade associados aos canteiros pluviais.

Soluções-tipo de microdrenagem

Praças multifuncionais

Atuam na mitigação de alagamentos locais por meio da criação de bacias de retenção integradas ao uso social. Podem ser conjugadas ao uso de quadras esportivas e *skateparks* rebaixados em diferentes níveis, permitindo que a utilização dos equipamentos seja gradativamente interrompida a partir do início da precipitação.

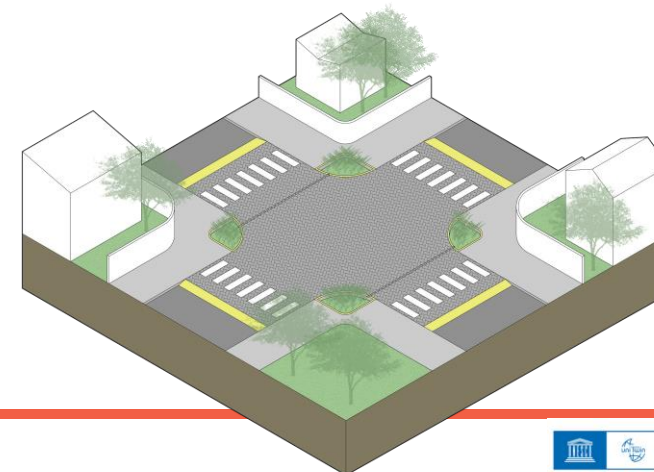


Jardins de chuva ou valetas vegetadas

Depressões revestidas com vegetação e demais elementos filtrantes, capazes de mitigar a ocorrência de alagamentos no entorno, ao passo que dão suporte à biodiversidade da região. Podem ser aplicadas em canteiros centrais, e em calçadas com largura mínima de 2 metros.

Estratégias de redução de velocidade (*traffic calming*)

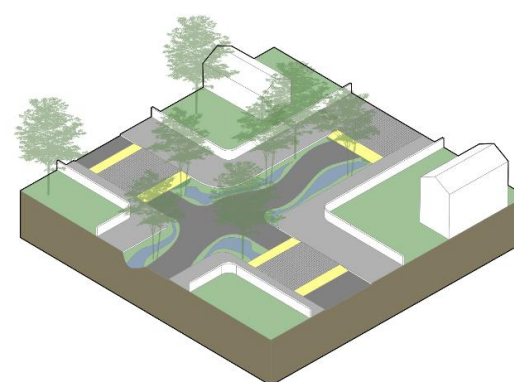
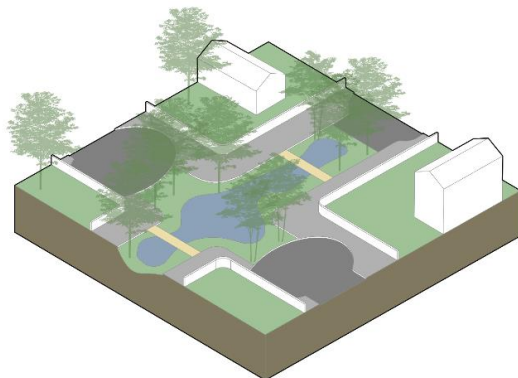
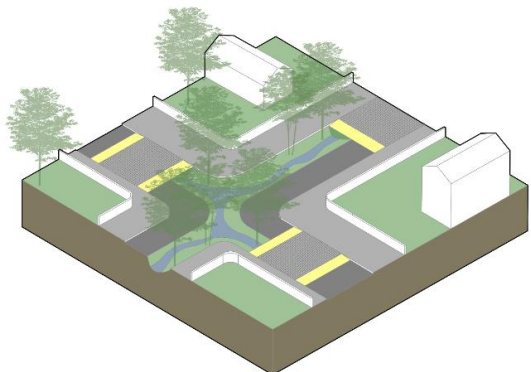
Recomenda-se a utilização na transição entre vias de trânsito lento (vias locais) e de trânsito rápido (rodovias), de modo a oferecer maior segurança aos pedestres e ciclistas. A estratégia pode ser associada ao uso de canteiros pluviais nas quatro extremidades dos cruzamentos, contribuindo para o sistema de microdrenagem.



Soluções-tipo de microdrenagem

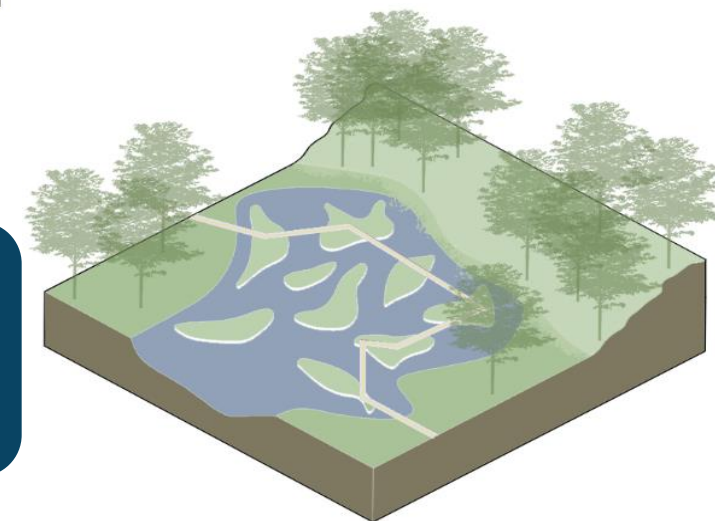
Ruas com possibilidade de armazenamento temporário de água

Partem da premissa de que os leitos carroçáveis podem ser compartilhados com tipologias de armazenamento, reduzindo o fluxo convencional de veículos nas vias locais. As estratégias podem também ser adotadas em ruas com menor disponibilidade de praças ou demais espaços livres capazes de acomodar as águas.



Ilhas ecológicas

Têm como objetivo criar caminhos meândricos para os rios, bem como oferecer possibilidades de tratamento das lagoas. As ilhas seriam compostas por vegetação fitodepuradora, bem como por passarelas, trilhas e mirantes. Aplicadas em regiões prioritárias de recuperação de espelho d'água, conforme o Plano de Alinhamento de Orla (PAO) do INEA.



Próximos passos desta Apresentação

Na sequência, a segunda parte desta apresentação mostra projetos-piloto de MACRODRENAGEM, para as três áreas de planejamento, AP1, AP2 e AP3, trazendo os resultados previstos para a aplicação da lógica proposta neste programa PDMAP-Mar.

Nem todas as propostas, cobrindo todo o território, foram detalhadas e simuladas quantitativamente, mas todos os principais eixos de drenagem foram verificados e validados com suporte de modelagem matemática, confirmando o potencial das ações do plano.

A aplicação prática do plano prevê a necessidade de detalhamento, em nível de projeto executivo, das ações propostas, para fins de implantação.

OBRIGADO!